

ПЕРЕЛОМЫ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ У ДЕТЕЙ (обзор литературы)

С. Ю. Семенов^{1*}, Н. Г. Жила², К. М. Комаров¹, П. Б. Комаров¹

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Детская городская больница № 22», Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное высшее образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 24.10.18 г.; принята к печати 27.02.19 г.

Повреждения кисти занимают одно из первых мест среди травм опорно-двигательного аппарата у детей. На долю переломов пястных костей приходится от 10 до 35 % всех переломов, при этом у 1/5 пациентов детского возраста они сопровождаются повреждением зоны роста. Существующие классификации переломов пястных костей у детей недостаточно точно отражают характер и степень повреждения ростковой зоны, недооценивается или, наоборот, переоценивается характер перелома, степень смещения костных отломков пястных костей с традиционным подходом к тактике лечения без учета возрастных анатомо-физиологических особенностей пострадавшего ребенка. Дальнейшие научные исследования по проблеме диагностики и лечения травматических повреждений пястных костей у детей, внедрение в клиническую практику результатов данных исследований будут способствовать повышению качества лечебной помощи пациентам с травмами кисти и предотвращению инвалидизации детского населения.

Ключевые слова: пястные кости, переломы у детей, иммобилизация, репозиция

Для цитирования: Семенов С. Ю., Жила Н. Г., Комаров К. М., Комаров П. Б. Переломы пястных костей у детей (обзор литературы). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2019;178(2):85–88. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-2-85-88.

* **Автор для связи:** Сергей Юрьевич Семенов, ГБУЗ «Детская городская больница № 22», 196657, Россия, Санкт-Петербург, г. Колпино, Заводской пр., д. 1. E-mail: sergey2810@yandex.ru.

Metacarpal fractures in children (literature review)

Sergei U. Semenov^{1*}, Nikolai G. Zhila², Konstantin M. Komarov¹, Pavel B. Komarov¹

¹ Children's City Hospital № 22, Russia, St. Petersburg; ² Saint-Petersburg State pediatric medical university, Russia, St. Petersburg

Received 24.10.18; accepted 27.02.19

Hand injury holds one of the first places among injuries of the musculoskeletal system in children. The share of fractures of metacarpal bones account for 10 to 35 % of all fractures, while for 1/5 of pediatric patients they are accompanied by injury to the growth plate. The existing classification of pediatric metacarpal fractures does not accurately reflect the nature and extent of damage to the growth plate; it underestimates or overestimates the nature of the fracture, the degree of displacement of fragments of metacarpal bones with the traditional approach to treatment, without taking into account the age-related anatomical and physiological characteristics of the traumatized child. Further scientific research on the diagnosis and treatment of traumatic injuries of metacarpal bones in children, the introduction of the results of these studies into clinical practice will contribute to improving the quality of care for patients with hand injuries and to preventing disability of the children.

Keywords: metacarpal bones, pediatric fractures, immobilization, reduction

For citation: Semenov S. U., Zhila N. G., Komarov K. M., Komarov P. B. Metacarpal fractures in children (literature review). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2019;178(2):85–88. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-2-85-88.

* **Corresponding author:** Sergei U. Semenov, Children's City Hospital № 22, 1 Zavodskoy prospect, St. Petersburg, Russia, 196657. E-mail: sergey2810@yandex.ru.

Повреждения кисти занимают одно из первых мест среди травм опорно-двигательного аппарата и составляют до 50 % у детей разных возрастных групп [1]. На долю переломов пястных костей приходится от 10 до 35 % всех переломов у пациентов детского возраста. При этом преобладают закрытые переломы II–V пястных костей, с преобладанием повреждений V пястной кости [2–5].

Как правило, переломы пястных костей наблюдаются бимодально, чаще всего затрагивая детей дошкольного возраста и подростков [6]. Многие авторы [5, 7–11] указывают на преобладание данной травматической патологии у мальчиков в сравнении с девочками, например, в возрастной группе

9–14 лет соотношение мальчиков и девочек при переломах пястных костей составляет 1:0,3–0,4.

Наиболее часто встречаются переломы пястных костей в области шейки – от 56 до 70 % [5, 9, 12, 13], переломы основания пястных костей составляют 13–15 % случаев [5, 9], эпифизарные переломы – 18 % [9, 14, 15], переломы в области головки пястных костей встречаются довольно редко [15, 16]. Однако последние требуют к себе повышенного внимания, так как могут быть недооценены у детей из-за хрящевой структуры головки пястной кости.

Анатомической особенностью пястных костей у детей, как и фаланг пальцев, является наличие только одной эпифизарной

пластинки (зоны) роста. В I пястной кости, как и в фалангах пальцев, зона роста находится в основании, тогда как у всех остальных пястных костей имеются дистальные субкапитальные зоны роста.

В области основания II–V пястных костей часто присутствуют «псевдоэпифизы», а в I пястной кости может встречаться субкапитальная «псевдоростковая пластинка». Авторы [17] подчеркивают, что важно не путать эти физиологические структуры у детей с переломами. «Псевдоростковые пластины», или «псевдоэпифизы», – вторичные ядра окостенения проксимальных эпифизов II–V пястных костей и дистального эпифиза в I пястной кости [17].

Переломы I пястной кости выделены в отдельную группу в связи с анатомо-функциональными особенностями I пальца: высокая степень подвижности, различные виды противопоставления, обеспечивающие функцию захвата, щипка и объединения усилий с четырьмя пальцами одной или другой руки [17, 18]. При этом переломы I пястной кости разделяют на внесуставные и внутрисуставные. К внутрисуставным переломам относятся переломовывих Беннетта и перелом Роланда [17, 19, 20]. Перелом Роланда в детской клинической практике встречается крайне редко. Перелом основания V пястной кости известен как «педиатрический вариант перелома Беннетта», или «обратный перелом Беннетта» [3, 21].

При физикальном обследовании больного с повреждениями пястных костей следует обращать внимание на выявление ротационной деформации, для оценки которой используются «пальцевые линии». В норме параллельно проведенные линии II–V пальцев в положении сгибания пересекаются на бугорке ладьевидной кости, при переломе это пространственное соотношение нарушается [17].

У маленьких беспокойных, а также несговорчивых пациентов, которые активно не сгибают пальцы во время обследования, можно использовать «эффект тендеза» – нежное пассивное разгибание запястья позволяет определить ротационную деформацию пальца травмированного луча кисти [22].

В детской травматологической практике рентгенологическое исследование является основным методом диагностики переломов пястных костей. Рентгенограммы выполняют в трех проекциях – переднезадней, боковой и косой [23]. Данные обследования могут быть неоднозначными, поэтому целесообразно проводить сравнительную рентгенографию противоположной «здоровой» кисти. Даже при таком сравнении при повреждениях Salter – Harris I и V типов рентгенограммы могут «выглядеть нормальными»: I тип – линия перелома проходит поперечно через всю ростковую зону, при этом происходит разрушение ростковой пластинки, эпифиз полностью отделяется от метафиза; V тип – компрессионный перелом ростковой зоны, возникающий при сдавлении кости и сопровождающийся раздавливанием ростковой пластинки [24]. То есть в таких случаях линии переломов проходят через рентгеноконтрастную хрящевую ростковую зону. При этом некоторые авторы [25] указывают на то, чтобы заключение врача было безошибочным, он должен хорошо знать рентгеноанатомию и физиологию детского скелета, его возрастные особенности. Специалист, читающий рентгеновский снимок, должен знать стандартные способы укладки пациента во время исследования и возможные искажения изображения при их погрешности. При этом диагностическое клинко-рентгенологическое наблюдение наиболее полноценно, если травматолог-ортопед или детский хирург сами владеют чтением рентгенограмм, а не строят свои выводы только на данных письменного заключения рентгенолога.

Если на рентгенограмме не обнаружено повреждение, но клинически заподозрен перелом в проекции зоны роста, то диагноз перелома не исключают, накладывают гипсовую повязку, и ребенка повторно осматривают через несколько дней. Сохранение болезненности при пальпации в зоне травматического воздействия свидетельствует в пользу диагноза перелома [17, 26]. При необходимости для диагностики данной травматической патологии могут быть использованы дополнительные методы исследования: магнитно-резонансная томография, используемая для оценки повреждения окружающих мягких тканей, и компьютерная томография – для выявления многооскольчатых переломов, оценки смещения костных отломков и результатов оперативного лечения [23].

В 1938 г. S. A. Jahss [27] была предложена эффективная методика репозиции отломков переломов пястных костей. Репозиция дистального отломка пястной кости производится посредством сгибания пястно-фалангового сустава и проксимального межфалангового сустава до 90° и давления вдоль основной фаланги соответствующего пальца. Противодавление производится по тыльной поверхности проксимальной части пястной кости – «метод 90×90» [1, 21, 27–29]. Имобилизация выполняется «желобчатой» гипсовой повязкой от средней трети предплечья до кончиков дистальных фаланг, в положении разгибания в лучезапястном суставе на 30°, сгибания в пястно-фаланговых суставах на 90° и в межфаланговых суставах – не более 20° [17, 27]. В таком положении коллатеральные межфаланговые связки натянуты, что способствует профилактике контрактур, а расслабление сухожилий сгибателей и червеобразных мышц – профилактике вторичного смещения [24].

При переломах шейки IV–V пястных костей угол остаточной деформации допустим до 40–50°, во время как во II–III пястных костях – 10–15°. Авторы [3, 6, 30] это объясняют тем, что компенсаторные движения в запястно-пястных суставах IV–V пястных костей больше (10–20°), чем во II–III пястных костях (не более 5°).

Показаниями к оперативному лечению переломов пястных костей, по данным литературы [2, 17, 22, 31], являются наличие открытого перелома; множественные переломы костей кисти, не поддающиеся репозиции; переломы с недопустимым смещением; нестабильные переломы; переломы с интерпозицией мягких тканей; ротационная деформация или чрезмерное смещение по длине с укорочением пястной кости.

Допустимое угловое смещение при переломах диафизов IV–V пястных костей составляет 30–40°, во II–III пястных костях – не более 10–20°. Смещение по длине любой пястной кости более 2–5 мм считается неприемлемым [10]. Авторы [10] утверждают, что на каждые 2 мм «укорочения» пястной кости имеется около 8 % потери силы схвата и до 7° нарушения разгибания.

Хирургическое лечение, по мнению авторов [31], показано в случаях остаточной или рецидивирующей недопустимой деформации (недопустимое или ротационное смещение). В этих случаях, как правило, традиционно применяют закрытую репозицию и чрескожную фиксацию (трансмембранарный остеосинтез спицами или проведение спиц Киршнера в косопоперечном направлении) с последующей иммобилизацией гипсовой лонгетой в течение 4 недель.

При лечении переломов основания пястной кости без смещения накладывается гипсовая иммобилизация на 3–4 недели. В тех случаях, когда переломы основания пястных костей нестабильны или имеют ротационный компонент, авторы [17, 21, 32] рекомендуют оперативное лечение. Хирургическое вмешательство включает закрытую или открытую репозицию и чрескожную фиксацию с проведением спиц Киршнера через основание пястной кости в кости запястья.

Большинство переломов головок пястных костей у детей представляют собой переломы Salter – Harris III и IV типов: III тип – линия перелома частично проходит через ростковую зону, сопровождается отрывом участка эпифиза, при этом не затрагивая метафиз; IV тип – линия перелома проходит через ростковую зону, метафиз и эпифиз [19], при этом наиболее часто повреждаются II и V пястные кости [16, 21]. Для переломов без смещения с повреждением суставной поверхности (менее 20 %) головки пястной кости целесообразно использовать гипсовую повязку в течение 4 недель. Оперативное лечение показано при переломах со значимым смещением или переломах с инконгруэнтностью суставной поверхности более 1 мм или более 20 % суставного повреждения [16, 21]. Тип хирургического вмешательства диктуется индивидуальными характеристиками конкретного перелома. Варианты включают закрытую или открытую репозицию и интрамедуллярный остеосинтез с помощью спиц Киршнера или открытую репозицию и интрамедуллярный остеосинтез с помощью биодеградируемых винтов или швов.

Наиболее часто осложнения возникают при переломах головок пястных костей, при этом многие авторы [14–17, 31] в своих сообщениях отмечают случаи закрытия зон роста с дальнейшим укорочением пястных костей и развитием аваскулярного некроза. Некоторые авторы [14, 31], проанализировав случаи аваскулярного некроза и последующего укорочения пястных костей у детей, предположили, что степень повреждения зоны роста может не всегда проявляться рентгенографически или во время операции; причины до конца не ясны, при этом авторы предполагают, что внутрисуставное давление от гемартроза во время травмы может способствовать развитию аваскулярного некроза.

Таким образом, вопросы диагностики и лечения переломов пястных костей у детей сохраняют свою актуальность. Это обусловлено тем, что существующие классификации переломов пястных костей у детей, на наш взгляд, недостаточно точно отражают характер и степень повреждения ростковой зоны. Также следует отметить недооценку или, наоборот, переоценку характера перелома, степени смещения костных отломков пястных костей у пострадавших пациентов детского возраста с традиционным подходом к тактике лечения без учета возрастных анатомо-физиологических особенностей ребенка. При этом, как указывают авторы [32], медицинские работники имеют дело с уже произошедшим несчастным случаем. Они могут (на наш взгляд, должны!) проводить наиболее полное и адекватное лечение для предупреждения инвалидности. Следовательно, правильный выбор тактики ведения переломов пястных костей у детей, основанный на точной диагностике с учетом особенностей рентгеноанатомии и физиологии детского скелета, обеспечивает полноценное восстановление анатомии травмированной кости и функции пострадавшей конечности. Дальнейшие научные исследования по проблеме диагностики и лечения травматических повреждений пястных костей у детей, внедрение в клиническую практику результатов данных исследований будут способствовать повышению качества лечебной помощи пациентам с травмами кисти и предотвращению инвалидизации детей.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики / Compliance with ethical principles

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного

согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов. / The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Ахматов М. Р., Турсунов Б. С., Золотова Н. Н. К лечению переломов пястных костей и фаланг пальцев у детей // Молодой ученый. 2015. Т. 84, № 4. С. 80–84. [Akhmatov M. R., Tursunov B. S., Zolotova N. N. K lecheniyu perelomov pyastnykh kostey u detey. Molodoy ucheny. 2015;84(4):80–84. (In Russ.).]
- Дегтярь В. А., Сушко В. И., Мохов А. И. и др. Опыт лечения переломов пястных костей у детей // ГУ «Днепропетровская медицинская академия». Обл. дет. клин. больница. 2012. Т. 13, № 4. С. 143–144. [Degtyar V. A., Sushko V. I., Mokhov A. I., Kaminskaya M. O., Zakharchenko S. A. Opyt lecheniya perelomov pyastnykh kostey u detey. GU «Dnepropetrovskaya medicinskaya akademiya» Oblastnaya detskaya klinicheskaya bolnitsa. 2012;13(4):143–144. (In Russ.).]
- Godfrey J., Cornwall R. Pediatric metacarpal fractures // Instr. Course Lect. 2017. Vol. 66, № 1. P. 437–445.
- Nellans K. W., Chung K. C. Pediatric hand fractures // Hand Clin. 2013. Vol. 29, № 4. P. 569–578. Doi: 10.1016/j.hcl.2013.08.009.
- Hand fractures : a study of their site and type in childhood / A. Rajesh, A. K. Basu, R. Vaidhyanath, D. Finlay // Clinical Radiol. 2001. Vol. 56, № 8. P. 667–669. Doi: 10.1053/crad.2001.0753.
- Fractures of the forearm, wrist, and hand / P. F. Armstrong, V. E. Joughin, H. M. Clarke, R. Willis // Green N. E., Swiontkowski M. F., Saunders W. B. Skeletal trauma in children. 3rd ed. Philadelphia : Saunders, 2003. 638 p.
- Bhende M. S., Dandrea L. A., Davis H. W. Hand injuries in children presenting to a pediatric emergency department // Annals of Emergency Medicine. 1993. Vol. 22, № 10. P. 1519–1523. Doi: 10.1016/s0196-0644(05)81251-x.
- Chew E. M., Chong A. K. S. Hand fractures in children : epidemiology and misdiagnosis in a tertiary referral hospital // J. Hand Surg. (Am). 2012. Vol. 37, № 8. P. 1684–1688. Doi: 10.1016/j.jhsa.2012.05.010.
- Landin L. A. Epidemiology of children fractures // J. of Pediatric. Orthopaedics. 1997. Vol. 6, № 2. P. 79–83.
- Lindley S. G., Rulewicz G. Hand fractures and dislocations in the developing skeleton // Hand Clin. 2006. Vol. 22, № 3. P. 253–268. Doi: 10.1016/j.hcl.2006.05.002.
- Machabir R. C., Kazemi A. L. I. R., Cannon W. G. et al. Pediatric hand fractures : a review // Pediatric Emergency Care. 2001. Vol. 17, № 3. P. 153–156.
- Fischer M. D., McElfresh E. C. Physeal and periphyseal injuries of the hand : patterns of injury and results of treatment // Hand Clin. 1994. Vol. 10, № 2. P. 287–301.
- Vadivelu R., Dias J. J., Burke F. D., Stanton J. Hand injuries in children : a prospective study // J. Ped Orthopedics. 2006. Vol. 26, № 1. P. 29–35. Doi: 10.1097/01.bpo.0000189970.37037.59.
- Light T. R., Ogden J. A. Metacarpal epiphyseal fractures // J. Hand Surg. 1987. Vol. 12, № 3. P. 460–464. Doi: 10.1016/S0363-5023(87)80024-2.
- Prosser A. J., Irvine G. B. Epiphyseal fracture of the metacarpal head // Injury. 1988. Vol. 19, № 1. P. 34–35. Doi: 10.1016/0020-1383(88)90173-8.
- McElfresh E. C., Dobyms J. H. Intra-articular metacarpal head fractures // J. Hand Surg. 1983. Vol. 8, № 4. P. 383–393. Doi: 10.1016/S0363-5023(83)80196-8.
- Lunt von Laer. Pediatric Fractures and Dislocations. 5th ed. // Thieme Stuttgart. N.-Y. : Translator J. Grossman, 2004:518.
- Капанджи А. И. Верхняя конечность. Физиология суставов. Т. 1. 6-е изд. М. : Эксмо, 2009. 368 с. [Kapandzhi A. I. Verkhnyaya konechnost. Fisiologiya sustavov. Vol. 1. 6 izdanie. Moscow, Eksmo. 2009. 368 p.]
- Рюди Т. П., Бакли Р. Э., Морган К. Г. АО-Принципы лечения переломов. Т. 1 : Принципы / пер. А. А. Ситник. 2-е изд., перераб. и доп. Минск/Беларусь : Васса-Медиа. 555 с. [Ryudi T. P., Bakli R. E., Morgan K. G. AO-Printsipy lecheniya perelomov. Vol. 1: Printsipy. Perevod A. A. Sitnik. Vtoroe pererabotannoe i dopolnennoe izdanie. Minsk/Belarus, Vassa-Media, 2013:555].
- Bennett E. H. Fractures of the metacarpal bones. Dublin J Med Sci. 1982. Vol. 73, № 1. P. 72–75.

21. Cassel S., Shah A. S. Metacarpal fractures // J. M. Abzug, S. H. Kozin, D. A. Zlotolow. The Pediatric Upper Extremity: in 3 volumes. N.-Y.: Springer Science+Business Media, 2015. 1866 p.
22. Bae D. S. Hand, Wrist, and Forearm Fractures in Children // Wolfe S. W., Hotchkiss R. N., Pederson W. C., Kozin S. H. Green's operative hand surgery. 6th ed. USA, Philadelphia : Elsevier Churchill Livingstone, 2011. 2272 p.
23. Труфанов Г. Е., Пчелин И. Г., Кадубовская Е. А. Лучевая диагностика повреждений и заболеваний лучезапястного сустава и запястья. СПб. : ЭЛБИ-СПб., 2013. – 496 с. [Trufanov G. E., Pchelin I. G., Kadubovskaya E. A. Lučevaya diagnostika povrezhdeniy i zabolevanij lučezapyastnogo sustava i zapyasty. SPb., ELBI-SPb, 2013. 496 p. (In Russ.)].
24. Рюди Т. П., Бакли Р. Э., Морган К. Г. АО-Принципы лечения переломов. Т. 2 : Частная травматология / пер. А. А. Ситник. 2-е изд., перераб. и доп. изд. Минск/Беларусь, Васса-Медиа, 2013. 947 с. [Ryudi T. P., Bakli R. E., Morgan K. G. AO-Printsipy lecheniya perelomov. Vol. 2: Chastnaya travmatologiya. Perevod A. A. Sitnik. Vtoroe pererabotannoe i dopolnennoe izdanie. Minsk/Belarus, Vassa-Media, 2013. 947 p. (In Russ.)].
25. Жила Н. Г. Особенности диагностики и формулирования диагноза в детской травматологии : практ. рук-во для врачей. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. 112 с. [Zila N. G. Osobennosti diagnostiki i formulirovaniya diagnoza v detskoj travmatologii. Prakticheskoe rukovodstvo dlya vrachey. Moscow, GEOTAR-Media, 2016. 112 p. (In Russ.)].
26. Nofsinger C. C., Wolfe S. W. Common pediatric hand fractures // Curr. Opin. Pediatr. 2002. Vol. 14, № 1. P. 42–45.
27. Jahss S. A. Fractures of the metacarpals : a new method of reduction and immobilization // J. Bone Joint Surg. 1938. Vol. 20, № 1. P. 178–186.
28. Богданов Е. А. Переломы трубчатых костей кисти и их лечение : автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2008. 21 с. [Bogdanov E. A. Perelomy trubchatykh kostey kisti i ikh lechenie: avtoref. dis. kand. med. nauk. SPb., 2008. 21 p.].
29. Брянцева Л. Н. К лечению закрытых переломов пястных костей и фаланг пальцев кисти // Повреждения и деформации кисти // Труды ЦНИИТО. 1963. Т. 25, № 1. С. 65–69. [Bryantseva L. N. K lecheniyu zakrytykh perelomov pyastnykh kostey i falang paltsev kisti // Povrezhdeniya i deformatsii kisti. Trudy CNIITO. Moscow, 1963;25(1):65–69. (In Russ.)].
30. Williams A. A., Lochner H. V. Pediatric hand and wrist injuries // Curr. Rev. Musculoskelet. Med. 2013;6(1):18–25. Doi: 10.1007/s12178-012-9146-7.
31. Campbell R. Operative treatment of fractures and dislocations of the hand and wrist region in children. Orthop Clin North Am. 1990. Vol. 21, № 1. P. 217–243.
32. Баиндурашвили А. Г., Маревская Н. Н., Соловьева К. С. Детский травматизм. Взгляд клинициста и страховщика // Педиатр – СПб. 2010. Т. 1, № 1. С. 96–97. [Baindurashvili A. G., Marevskaya N. N., Solov'yeva K. S. Detskiy travmatizm. Vzglyad klinitsista i strakhovshchika // Pediatr – SPb, 2010;1(1):96–97. (In Russ.)].

Сведения об авторах:

*Семенов Сергей Юрьевич** (e-mail: sergey2810@yandex.ru), врач-хирург по оказанию экстренной помощи детскому населению; *Жила Николай Григорьевич*** (e-mail: nzhila@list.ru), заслуженный врач РФ, д-р мед. наук, профессор кафедры хирургических болезней детского возраста; *Комаров Константин Михайлович** (e-mail: koskoma@yandex.ru), канд. мед. наук, зав. хирургическим отделением; *Комаров Павел Борисович** (e-mail: pavel.ko@gmail.com), врач-травматолог-ортопед хирургического отделения; * Детская городская больница № 22, 196657, Россия, Санкт-Петербург, г. Колпино, Заводской пр., д. 1; ** Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, Россия, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2.